



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**

---

## **ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**Семанив Иван Михайлович**

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАБИЛИЗАТОРОВ  
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ НАЧИНОК**

### **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

по основной образовательной программе подготовки бакалавров  
по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания  
профиль Технология организации ресторанного дела

г. Владивосток  
2018

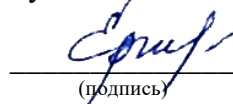
Автор работы студент гр. Б 7405

  
подпись

«20» июня 2018 г.

Руководитель ВКР

к.т.н., доцент  
(должность, ученое звание)

  
(подпись)

Т.А.Ершова  
(ФИО)

«20» июня 2018 г.

Защищена в ГЭК с оценкой

«Допустить к защите»

Секретарь ГЭК

Директор ДПНИТ

профессор  
(ученое звание)

подпись

И.О. Фамилия

(подпись)

Ю.В. Приходько  
(ФИО)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ю.С. Хотимченко / \_\_\_\_\_ /  
Ф.И.О. Подпись

Директор Школы биомедицины

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**В материалах данной выпускной квалификационной работы не содержатся сведения, составляющие государственную тайну, и сведения, подлежащие экспортному контролю.**

Ю.С. Хотимченко / \_\_\_\_\_ /  
Ф.И.О. Подпись

Уполномоченный по экспортному контролю

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**ЗАДАНИЕ**

**на выпускную квалификационную работу**

студенту (ке) Семанив Ивану Михайловичу группы Б7405  
(фамилия, имя, отчество)

на тему *Изучение возможности использования стабилизаторов при производстве термостабильных начинок*

Вопросы, подлежащие разработке (исследованию): *изучить литературные источники по*  
*Теме: начинки термостабильные, определить основные компоненты термостабильных*  
*начинок, изучить стабилизаторы, используемые при производстве термостабильных*  
*начинок, изучить механизмы взаимодействия стабилизаторов, изучить синергетическое*  
*взаимодействие стабилизаторов, применение термостабильных начинок, классификация*  
*термостабильных начинок, технологическое оборудование, используемое для*  
*производства термостабильных начинок.*

Основные источники информации и прочее, используемые для разработки темы: *научные*  
*статьи по исследуемой теме, печатные и периодические издания; государственные*  
*стандарты по методам исследований.*

Срок представления работы «13» июня 2018г.

Дата выдачи задания «14» ноября 2017г.

Руководитель ВКР к.т.н., доцент Т.А.Ершова  
(должность, уч. звание) (подпись) (и.о.ф)

Задание получил И.М.Семанив  
(подпись) (и.о.ф)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**Г Р А Ф И К**

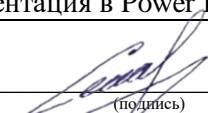
подготовки и оформления выпускной квалификационной работы

студенту (ки) Семанив Ивана Михайловича группы Б7405  
(фамилия, имя, отчество)

на тему *Изучение возможности использования стабилизаторов при производстве термостабильных начинок*

№ п/п	Выполняемые работы и мероприятия	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Выбор темы и согласование с руководителем	Ноябрь	Выполнено
2	Составление плана работы. Подбор первичного материала, его изучение и обработка. Составление предварительной библиографии	Ноябрь-декабрь	Выполнено
3	Разработка и представление руководителю первой части работы	Январь-февраль	Выполнено
4	Составление задания на преддипломную практику и сбору материала для выполнения ВКР	Февраль	Выполнено
5	Разработка и представление руководителю второй части работы	Март-апрель	Выполнено
6	Разработка и представление руководителю третьей части работы	Апрель-май	Выполнено
7	Подготовка и согласование с руководителем выводов, введения и заключения. Подготовка презентации работы	Май	Выполнено
8	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями руководителя	4 мая 2018	Выполнено
9	Первая проверка ВКР в системе «Антиплагиат»	7 мая 2018	Выполнено
10	Исправление возможных фрагментов плагиата	22 мая 2018	Выполнено
11	Предзащита ВКР на заседании выпускающей кафедры	31 мая 2018	Выполнено
12	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями, высказанными на предзащите	31 мая-4 июня 2018	Выполнено
13	Вторая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» и представление руководителю на проверку для получения отзыва	9 июня 2018	Выполнено
14	Загрузка ВКР на сайт Научной библиотеки ДВФУ	10 июня 2018	Выполнено
15	Завершение подготовки к защите (доклад, раздаточный материал, презентация в Power Point)	13 июня 2018	Выполнено

Студент

  
(подпись)

И.М.Семанив

(и.о. фамилия)

«13» июня 2018г.

Руководитель ВКР к.т.н., доцент

(должность, уч. звание)

  
(подпись)

Т.А.Ершова

(и.о. фамилия)

«13» июня 2018г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**

на выпускную квалификационную работу студента Семанив Ивана Михайловича  
(фамилия, имя, отчество)

специальность (направление 19.03.04 технология продукции и организация  
общественного питания группа Б 7405

Руководитель ВКР к.т.н. доцент Ершова Т.А.  
(ученая степень, ученое звание, и.о.фамилия)

на тему: Изучение возможности использования стабилизаторов при производстве  
термостабильных начинок

Дата защиты ВКР «25» июня 2018г.

*Выпускная квалификационная работа Семанив И.М. выполнена согласно задания и по графику. В работе проведен анализ литературных источников по проблеме использования стабилизаторов при создании рецептур и технологии термостабильных начинок по типу заварного крема. Произведен подбор стабилизаторов для сухих смесей термостабильных начинок по типу заварного крема, основы, вкусо-ароматических добавок, красителей и тд. Разработана технология производства по методу сухого замеса, разработана рецептура термостабильных начинок по типу заварного крема, описаны органолептические, физико-химические показатели восстановленных термостабильных начинок по типу заварного крема. Произведен подбор технологического оборудования для промышленного производства и даны рекомендации по применению восстановленных термостабильных начинок по типу заварного крема при производстве замороженных полуфабрикатов и наполнению готовых мучных кондитерских изделий. Разработан проект СТО на смеси сухие термостабильных начинок по типу заварного крема. В Приложении представлен протокол испытаний и акт внедрения термостабильных начинок по типу заварного крема в ООО «Восточные сладости». Имеются недочеты в оформлении. Проверка работы на наличие плагиата, показала 89% оригинальности.*

Поставленные в ВКР задачи достигнуты. Работа выполнена в полном объеме, соответствует структуре и содержанию. Выпускная квалификационная работа Семанов И.М. заслуживает положительной оценки, а студент присвоения квалификации Бакалавр по направлению 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель ВКР к.т.н. доцент \_\_\_\_\_  
(должность, уч.звание)

  
(подпись)

Ершова Т.А.  
(и.о.ф)

«20» июня 2018 г.

В отзыве отмечаются: соответствие заданию, актуальность темы ВКР, ее научное, практическое значение, оригинальность идей, степень самостоятельного выполнения работы, ответственность и работоспособность выпускника, умение анализировать, обобщать, делать выводы, последовательно и грамотно излагать материал, указывают недостатки, а также общее заключение о присвоении квалификации и оценка квалификационной работы.

## **Оглавление**

### Введение

#### 1. Литературный обзор

##### 1.1 Классификация начинок термостабильных

##### 1.2 Сырье, используемое при производстве начинок термостабильных

###### 1.2.1 Вкусо-ароматические компоненты начинок

##### 1.3 Стабилизаторы, используемые при производстве термостабильных начинок и их свойства

##### 1.4 Основа термостабильных начинок

##### 1.5 Производство термостабильных начинок

##### 1.6 Взаимодействие стабилизаторов и их структурно-механические свойства обуславливающие термостабильность

### Вывод

#### 2. Объекты и методы исследования

##### 2.1 Цели и задачи исследования

##### 2.2 Объекты исследования

##### 2.3 Методы исследования

###### 2.3.1 Методы определения органолептических показателей качества термостабильных начинок

###### 2.3.2 Методы определения физико-химических показателей термостабильных начинок

#### 3. Экспериментальная часть

##### 3.1 Подбор стабилизаторов для сухих начинок термостабильных по типу заварного крема

##### 3.2 Подбор компонентов для сухих начинок термостабильных по типу заварного крема

##### 3.3 Рецепттура и технология приготовления сухих начинок термостабильных по типу заварного крема

###### 3.3.1 Технологическая схема сухой начинки термостабильной со вкусом творог

3.3.2 Технологическая схема сухой начинки термостабильной со вкусом ваниль

3.3.3 Оценка органолептических качеств полученных начинок сухих термостабильных

3.4 Определение физико-химических и микробиологических показателей в начинках сухих термостабильных по типу заварного крема

3.5 Подбор технологического оборудования для промышленного производства сухих термостабильных начинок по типу заварного крема

3.6 Применение сухих начинок термостабильных по типу заварного крема

4. Экономическая часть

4.1 Расчет себестоимости разработанных сухих начинок термостабильных по типу заварного крема

Вывод

Список литературы

Приложение А

Приложение Б

Приложение В

Приложение Г



## **Введение**

Сегодня стало сложно представить ассортимент продукции современного кондитерского предприятия без присутствия разнообразной выпечки и мучных кондитерских изделий с начинками. Различные фруктово-ягодные начинки, джемы, конфитюры, молоко содержащие наполнители и крема широко применяют для наполнения внутренней полости кондитерских изделий, образования прослоек и для декоративной отделки наружной поверхности изделий с целью придания им привлекательного внешнего вида.

При внедрении в массовое производство сложных кондитерских изделий и отработке технологии их изготовления следует уделить особое внимание подбору начинок, наполнителей и отделочных материалов. Для начинок одни из самых важных свойств – это функционально-технологические, структурно-механические и органолептические. Технология производства начинок непрерывно модернизируется, пополняя ассортимент новыми рецептурами на любой вкус. Широкий ассортимент кондитерских изделий предусматривает большое многообразие начинок для их наполнения и декоративного оформления.

Это заставляет производителей кондитерских начинок постоянно вести работы по совершенствованию существующих и созданию новых рецептур. Кондитерские изделия уже давно вышли за рамки просто сладостей. Существует множество вариантов наполнителей, способных придать конечным продуктам шоколадные, молочные, карамельные и, фруктовые вкусы. [10,18] Отечественные и зарубежные производители стремятся найти новые перспективные пути совершенствования или разрабатывают новые технологии кондитерских изделий с начинками, которые от обычных отличаются повышенной биологической и пониженной пищевой ценностями. К ряду традиционных начинок относят: повидло, подварки, джемы, а также начинки, изготовленные на основе фруктового пюре и сахара, молочной, помадной и жировой основы. Однако, эти начинки, при условии введения их в сырое тесто, под действием высокой температуры теряют большую часть

своих первоначальных органолептических, пищевых и технологических свойств и становятся текучими. Поэтому для сохранения свойств начинок на постоянном уровне при воздействии высокой температуры актуальны именно термостойкие начинки. Их особенность заключается в способности сохранять органолептические, физико-химические, а также текстурные свойства на постоянном уровне при действии высокой температуры в интервале 200-230 °С в течение 10-15 минут. Это важно, когда выпекают, например, кексы с начинками, ведь при выпекании нетермостойкие начинки выпекают, подгорают, портят вкус, запах, внешний вид изделий. [37]

Цель данной работы, изучить возможность использования стабилизаторов при производстве сухих термостабильных начинок по типу заварного крема.

## 1. Литературный обзор

### 1.1 Классификация начинок термостабильных

Начинка – полуфабрикат кондитерский, в виде густой массы, имеющей мажущую или желейную консистенцию, предназначенный для наполнения, прослойки или оформления изделия.

По функциональным и технологическим свойствам кондитерские начинки и наполнители можно разделить на несколько категорий:

- готовые к наполнению кондитерских изделий начинки и наполнители, требующие дополнительной обработки перед внесением в продукцию;
- гомогенные - однородной консистенции и гетерогенные - неоднородной консистенции с кусочками или с целыми плодами фруктов, ягод, орехов и т. д.
- термостабильные для непосредственного выпекания вместе с тестом и нетермостабильные для промазки тортов, начинки для готовых изделий.

Чаще всего термостабильные начинки используются в молочном, хлебобулочном или кондитерском производстве.

Начинки подразделяют на:

- нетермостабильные;

Предназначенные для добавления в продукцию после выпечки. Имеют пластичную, мягкую, мажущую структуру. Температура плавления таких начинок в диапазоне ниже +115°C.

- имеющие ограниченную термостабильность;

Вносятся в изделия перед температурной обработкой, частично теряют свою форму, немного подтапливаются, после температурного воздействия поверхность данных начинок приобретает глянец. Температура, которую выдерживают начинки с ограниченной термостабильностью находится в диапазоне от +115°C до +170°C.

- термостабильные .

Выдерживают температуру термической обработки от +170°C до +220°C в течение 15-20 минут, при этом сохраняя аромат, вкус и цвет. Поверхность

таких начинок после выпечки остается матовой. Важная особенность начинок термостабильных в том, что они не карамелизуются после выпечки и не теряют свои свойства после перемешивания [40,22].

Требования, предъявляемые к начинкам термостабильным:

- сочная;
- сохраняет свою форму при термообработке, не течет;
- не делится на фракции и не крошится, как во время, так и после термообработки.

Интересующие нас термостабильные начинки разделяют

1) по основе:

Фруктово-ягодные, овощные, молочные, кремовые

2) по максимальной температуре и времени до которой сохраняется форма начинки

3) по типу внесенного в начинку стабилизатора

Тут необходимо отметить, что начинки так же разделяют по количеству сухого вещества на:

-С низким содержанием сухого вещества от 30% до 50%;

Начинки с малым количеством сухих веществ готовят с использованием гелеобразователей, образующих трехмерную гидрофильную сетку.

-С высоким содержанием сухого вещества от 65% до 70%.

Начинки, содержащие большое количество сухих веществ, удобны при выпечке изделий с длительным сроком хранения, до 6 месяцев. Такие начинки имеют пластичную структуру, что удобно для автоматических производственных линий с механическим дозированием.

Преимущества начинки с высоким содержанием сухих веществ - отличная термостабильность.

Ее недостаток – это большие затраты энергии на производство, а так же высокое содержание сахара в рецептуре, что сужает круг потребителей [24,38].

## **1.2 Сырье, используемое при производстве начинок термостабильных**

Создавая рецептуры термостабильных начинок необходимо придерживаться следующих пунктов:

- Структура термостабильной начинки не должна давать влаге быстро испаряться, пар из изделия должен выделяться беспрепятственно, тогда после термической обработки форма изделия будет ровной;
- При малом количестве гелеобразователей, возможен выход влаги из начинки в изделие, так называемый эффект синерезиса;
- Для получения хорошей органолептики готовой начинки термостабильной и ее устойчивости к отрицательным температурам, необходимо правильно выбрать гидроколлоиды [16].

Полиненасыщенными жирными кислотами и витамином Е, богаты термостабильные начинки, имеющие жировую составляющую, к тому же при взбивании жиры насыщаются кислородом. Такая начинка имеет более воздушную и мягкую консистенцию. Однако в начинки, имеющие жировую составляющую, необходимо вносить антиоксиданты, для предотвращения окисления липидов.

Антиоксиданты противодействуют окислению пищевых продуктов, а также способствуют сохранению цвета и витаминов, тем самым увеличивают срок хранения продуктов [34].

## Консерванты

Консерванты принято разделять на продукты, обладающие консервирующим действием и собственно консерванты. В первую категорию входит поваренная соль, сахар, уксус, этиловый спирт. Добавляемое количество необходимо подбирать, опираясь на вкусовые характеристики готового продукта, так как данные вещества влияют на органолептику. Ко второй

группе относят сорбиновую и бензойную кислоты, низин, диоксид серы – используют их в соотношении не превышающим 0,5% от массы всего продукта [21].

Сорбат калия (Е-202) – кристаллический порошок или гранулят, белого цвета, почти без запаха, с горьковатым вкусом. В организме человека полностью расщепляется, усваиваясь, как жирная кислота. Хорошо растворим в воде. Данный консервант противодействует развитию дрожжей и плесневелых грибов. Проявляет свое действие при рН ниже 6,5 [47].

### Регуляторы кислотности

Регуляторы кислотности устанавливают и поддерживают в пищевом продукте определенное значение рН. Кислоты снижают значения рН-среды, щелочи увеличивают. Устанавливать определенные значения рН очень важно при производстве продуктов, так как некоторые добавки проявляют свои свойства, только при определенном значении рН. К тому же в кислой среде уменьшается развитие микроорганизмов, что приводит к увеличению срока годности [47].

Лимонную кислоту (Е-330) изготавливают, путем ферментации сахара грибом *Aspergillus niger*, также лимонная кислота в природе содержится почти во всех фруктах и хвое. Также используется, как вкусовой компонент при производстве продуктов питания [47].

Лактат кальция (Е-327) также используется в качестве заменителя соли, отвердителя, синергистом антиоксидантов, влагоудерживающего агента и эмульгирующей соли. Получают его из молочной кислоты нейтрализуя карбонатом или гидроксидом. Представляет собой белые кристаллы. В начинках используется в качестве буферной соли для поддержания значения рН 2,8-3,5. Хорошо растворяется в воде и легко усваивается организмом [47].

## Красители

Красители разделяют на две группы: натуральные и синтетические. Натуральные получают из природных источников, иногда подвергают химической модификации для улучшения технологических свойств. Некоторые красители получены синтетически, но по химическому строению соответствуют натуральным (например,  $\beta$ -каротин), но менее подвержены последствиям от термообработки и хранения, дают более яркие и легче воспроизводимые цвета. Красители синтетической группы делятся на азокрасители, триарилметановые, ксантановые, хинолиновые, индигоидные, которые обычно применяются в форме натриевых солей. Данные красители имеют прекрасную растворимость и добавляются в пищевой продукт в виде водных растворов [47].

### **1.2.1 Вкусо-ароматические компоненты начинок**

При выборе мы обычно предпочитаем покупать такие продукты, которые доставляют нам наибольшее удовольствие, и весьма маловероятно, что мы выберем что-либо непривлекательное по виду, с неприятным запахом или противное на вкус.

Среди этих факторов основным, скорее всего, является удовольствие, получаемое от вкуса и аромата продукта.

Восприятие вкуса и аромата — это сложное ощущение, вызываемое присутствующими в продукте в момент потребления химическими соединениями. Более точно его можно определить, как одновременное восприятие воздействий на рецепторы вкуса (на языке) и запаха (в носовой полости), а также неспецифических рецепторов боли, осязания и температуры, расположенных во рту и горле [50].

### Источники вкуса и аромата

Кондитерские изделия отличаются от большинства пищевых продуктов тем, что их основной компонент — это сахар. Помимо, присущего сахару

сладкого вкуса он не оказывает другого вкусового воздействия, и поэтому желательная вкусовая характеристика готового кондитерского изделия должна достигаться за счет специального добавления вкусо-ароматических веществ. Обобщить принципы их выбора и применения довольно трудно, поскольку здесь много переменных, которые необходимо учитывать. Вкусо-ароматические вещества могут быть полностью натуральными по составу, состоять из синтетических химических веществ или быть смесью тех и других. Независимо от рецептуры цель использования вкусо-ароматических веществ — это получение такого вкуса/аромата конечного изделия, который будет наиболее приемлем. При решении этой задачи необходимо понимать, что любое вкусо-ароматическое вещество должно удовлетворять следующим критериям:

- быть совершенно безвредным при использовании и не представлять опасности для здоровья (особенно, когда потребителями являются дети);
- соответствовать конечному продукту с точки зрения технологии и общей концепции продукта;
- соответствовать действующим нормативным актам страны, в которой продукт поступает в продажу;
- быть технологически удобным, позволять точное дозирование и легко смешиваться при изготовлении продукта, давая однородно распределенный вкус/аромат;
- быть стабильным до, во время и после введения в изделие;
- противостоять несоответствующим условиям хранения;
- быть экономически эффективным как для производителя ингредиента, так и для производителя кондитерских изделий.



## Вкусо-ароматические вещества

### Классификация

Все вкусо-ароматические вещества, независимо от их физических свойств, состоят из компонентов с сильным ароматом, натуральных или специально подобранных для придания изделию определенного профиля (характера) или ноты. К вкусо-ароматическим веществам относятся:

- синтетические продукты, полученные в результате химической обработки натуральных изолятов или других натуральных продуктов (например, ванилин из лигнина);
- синтетические химические вещества, идентичные натуральным;
- искусственные синтетические ароматизирующие вещества (то есть такие, которые пока не обнаружены в природе, например гамма-ундекалактон);
- усилители вкуса — например мальтол (пралинол);
- модификаторы (улучшители) вкуса (соль, сахара и подсластители, органические кислоты или вещества, придающие горечь);
- растворитель или носитель.

Эти вещества получают из соответствующих растений и обычно перед применением в кондитерских изделиях подвергают концентрированию.

Вкус натуральных фруктов, тонкий, освежающий и приятный для большинства людей, к сожалению, характеризуется довольно слабой интенсивностью, и поэтому натуральные фрукты при включении их в кондитерские изделия придают последним лишь слабое подобие своего природного вкуса.

Эфирные масла представляют собой огромный диапазон ароматических веществ и применяются в качестве вкусо-ароматических или ароматизирующих веществ. Природа и ценность этих веществ широко известны, но здесь уместно привести определение: эфирное масло — это летучая смесь органических соединений, полученная с помощью какого-либо физического процесса.

Термин экстракты (эссенции, essence) в настоящее время обычно используют применительно к спиртовым экстрактам фруктов, эфирным маслам и некоторым ароматическим растительным материалам (ванили, какао и т. п.). Многие фрукты после измельчения и экстрагирования спиртом дают мягкие вкусо-ароматические вещества, которые для производителя кондитерских изделий представляют мало ценности, так как они слишком слабы и очень дороги. Такие экстракты больше используются в производстве напитков и желе.

Термин «эссенция» для описания смешанных имитаций ароматизаторов в настоящее время не допускается — рекомендуется применять термин flavoring (ароматизатор, вкусо-ароматическое вещество).

#### Травы, пряности и пряновкусовые вещества

Хотя травы и пряности (специи) играют значительную роль в придании вкуса острым пищевым продуктам, их применение в кондитерском деле строго ограничено. Порошковые специи (кассия и кора коричневого дерева) используются в производстве какао и шоколадных изделий, а имбирь применяется как ароматизатор шоколадных начинок. Хотя большинство трав и специй не находят применения в производстве сладких изделий, промышленностью выпускаются следующие пряные продукты, которые могут использоваться при разработке новых продуктов.

1. Молотые травы и специи.
2. Обработанные специи:

#### Прочие натуральные вкусо-ароматические вещества

Кофе — это, безусловно, очень популярный ароматизатор для кондитерских изделий и шоколада, но поскольку общепризнано, что его вкус «приобретенный», имеется много доводов в пользу применения соответствующей смеси. Ценитель обычно предпочитает

крепкий кофе темного способа обжаривания, но более популярен вкус/аромат более мягкого кофе светлого способа обжаривания. Широко применяются и сухие водные экстракты.

Особого внимания требуют выбор и закупка кофе, так как поддерживать стандартный вкус/аромат при случайных закупках отнюдь не просто. В связи с этим многие производители кондитерских изделий начали применять экстракты, полагаясь на их производителей, которые благодаря большому объему производства являются специалистами в области закупок сырья, его смешивании и обжаривании.

Появление в продаже растворимого кофе безусловно увеличило потребление напитка, а современные методы экстрагирования и низкотемпературного концентрирования или сублимационной сушки дают высокое качество вкуса/аромата. Хотя истинный ценитель кофе по-прежнему не будет пользоваться экстрактами, если речь идет о напитке, но для выпечных и кондитерских изделий эти экстракты оказались неоценимыми.

Использование кофейных экстрактов в кондитерском производстве. Для ароматизации кофейных кремов (помадок) растворимый кофе можно добавлять на стадии повторного размягчения, причем при используемой для этого температуре вкус/аромат не ухудшаются. В кондитерских изделиях, для которых применяется более высокая температура (молочные конфеты или фадж), кофейные экстракты могут приобрести неприятный жженный вкус/аромат.

Ваниль, ванилин, этилванилин

Ванильный аромат используется в самых разнообразных продуктах, особенно в производстве шоколада и шоколадных напитков. Натуральная ваниль с ее непревзойденным букетом используется в высокосортных кондитерских изделиях (большинство продуктов в настоящее время ароматизируют синтетическим ванилином и этилванилином).

Натуральная ваниль. Ваниль получают из стручков разновидности тропической орхидеи, известной как *Vanilla planifolia*. Это вьющееся

растение, нуждающееся в поддержке деревьев или шестов, и в таких условиях оно вырастает до 4,5 м. Родиной его является Центральная Америка, но в основном оно выращивается на Мадагаскаре, Сейшельских островах, Реюньоне и Таити. В этих районах необходимо искусственное опыление цветов, поскольку там нет особых видов пчел, опыляющих ваниль в местах некультивируемого произрастания. У цветов узкие чашечки, окруженные тонкими лепестками, которые медленно развиваются в течение нескольких месяцев в длинные узкие стручки размером примерно 15-23 см. Для развития характерного аромата ванили необходим процесс вяления, подобный применяемому для какао (используются разные варианты этого процесса). Стручки собирают зелеными и вымачивают в ореховом масле примерно месяц, после чего они полностью созревают и чернеют.

В процессе вяления гликозиды, являющиеся предшественниками ароматических веществ, разлагаются на ванилин и глюкозу, и, хотя ванилин является основным продуктом, в небольших количествах образуются и другие ароматические вещества. Они вносят свой вклад в натуральный аромат ванили, отсутствующий в синтетическом продукте.

Выбор хороших ванильных бобов требует опыта. Когда-то считалось важным наличие на поверхности кристаллов ванилина, но мы однажды столкнулись с фальсификацией — посыпанием стручков кристаллами бензойной кислоты. Единственный верный метод оценить качество — это приготовить спиртовой экстракт и ароматизировать им помадную массу.

Экстракт ванили готовят, нарезаая зерна на небольшие кусочки и вымачивая их последовательно в порциях горячего 65-70%-ного спирта. Так можно обеспечить получение натурального ванильного аромата. В настоящее время в продаже имеется много экстрактов, представляющих смесь природных и синтетических продуктов.

Синтетический ванилин. Производство синтетического ванилина ( $C_6H_3OH \cdot OCH_3 \cdot CHO$ ) было одним из первых достижений в области получения ароматизаторов — толчком послужили исследования Тиманна и Хаарманна (1876 г.). Было налажено производство ванилина из эвгенола гвоздичного масла, а позднее — из гваякола, и чистота ванилина зависела от заключительных процессов сепарирования, включая вакуумную дистилляцию. В течение длительного времени ванилин из гвоздичного масла считался лучшим.

В настоящее время практически весь ванилин производят из лигнина (полученного из древесины) как побочный продукт целлюлозно-бумажной промышленности. Он считается равным по качеству ванилину, полученному из других источников.

#### Синтетические ароматизаторы

Бесспорно, натуральные материалы дают широкий спектр приятных ароматов и вкусов, но их применение в кондитерском производстве ограничено, так как их свойства не соответствуют возможностям современной технологии. В силу необходимости изготовители кондитерских изделий вынуждены применять смеси ароматизаторов, интенсивность запаха/вкуса, состав и свойства которых специально подобраны так, чтобы удовлетворять требуемым условиям. Такие ароматизаторы состоят из:

- натуральных ароматизаторов и вкусо-ароматических веществ (смесей или веществ, пригодных для употребления в пищу, получаемых физическими способами из растительного и иногда животного сырья, в их натуральном состоянии или обработанных);
- вкусо-ароматических веществ, идентичных натуральным (веществ, химически выделенных из ароматического сырья или полученные синтетически, по химическому составу идентичных веществам, присутствующим в натуральном продукте);

- искусственных вкусо-ароматических веществ (веществ, которые еще не обнаружены в природе);
- разрешенного к применению растворителя(ей) или носителя(ей).

Действующие нормативные акты способствует контролю искусственных веществ, позволяя использовать натуральные и идентичные натуральным материалы в допустимых пределах [8].

### **1.3 Стабилизаторы используемые при производстве термостабильных начинок и их свойства**

Стабилизаторы пищевые — добавки, используемые в кондитерской, молочной, хлебопекарной и мясоперерабатывающей промышленности для получения продуктов с желаемой формой и текстурой, а также для длительного сохранения нужной консистенции.

Стабилизаторам так же свойственно иметь особенности загустителей, гелеобразователей, уплотнителей [33].

Опираясь на результаты исследований, опубликованных на международной выставке люди при выборе продуктов питания все чаще, склоняются к натуральным, полезным для здоровья, а также задумываются о их влиянии на фигуру. Однако получение удовольствия от вкуса по-прежнему не уходит на второй план, а остается одним из приоритетов выбора.

Именно поэтому термостабильные низкокалорийные начинки, в которых часть сахара заменена фруктовым сырьем, на сегодняшний день очень популярны. Информация о фруктовой составляющей и ее натуральной происхождении, так же притягивает покупателей и выделяет ее среди конкурентов.

Т а б л и ц а 1 - Стабилизаторы, которые используют в производстве термостабильных начинок

Растительные	Животные	Экстракты из водорослей	Биосинтезированные
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Крахмалы</li> <li>- Пектины</li> <li>- Камеди</li> <li>- МКЦ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Желатин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Агар-агар</li> <li>- Агароид</li> <li>- Каррагинаны</li> <li>- Альгинаты</li> <li>- Ламиналь</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ксантановая камедь</li> <li>- Геллановая камедь</li> </ul>

Внесение стабилизаторов позволяет получить консистенцию и структуру готового изделия более высокого качества, также повышается и устойчивость изделия, к различным температурным значениям. Изделие сохраняет свои свойства как при высокой температуре тепловой обработке, так и при заморозке и дефростации.

В некоторых случаях, наличие стабилизатора может сопровождаться синергетическим эффектом в частности при совмещении с сухой молочной сывороткой, в термостабильной начинке не расслаиваются жировая и водная фазы, намного лучше сохраняются структурные и вкусовые свойства готового изделия. Также отличительные свойства сыворотки проявляются в стабилизации массы без внесения каких-либо веществ, улучшение кремовой структуры, связывание воды. На выходе мы получаем продукт с лучшей структурой, большим массовым выходом и большим сроком годности. Используется взамен куриных яиц [33,36,18].

Пектины (E440) - применяется в производстве пищевых продуктов, как гелеобразователь, стабилизатор, загуститель, влагоудерживающий агент, осветлитель, а также вещество, облегчающее фильтрацию, может быть использовано, как средство для капсулирования. Пектины - высокомолекулярные полисахариды. Высокоэтерифицированные пектины образуют гель при кислой рН среде и при высоком содержании сухих

веществ, а низкоэтерифицированный – при наличии ионов поливалентных металлов и наличия сахаров не более 50% [23].

Каррагинан (Е-407) – в пищевых производствах используется в качестве загустителя, желирующего агента, стабилизатора, осветлителя. Каррагинан получают из красных морских водорослей, путем кипячения свежих водорослей с разбавленной щелочью, затем фильтруют, осветляют и либо осаждают из него каррагинан солями кальция или спиртом, либо обогащают до «очищенного» каррагинана вымораживанием, осмосом или ультрафитрацией. Каррагинан является смесью нескольких сильно кислых полисахаридов, линейные молекулы которых состоят из мономеров D-галактозы и 3,6 ангидро-D-галактозы с этерифицированными сульфатными остатками, которые в свою очередь связаны с натрием, калием, кальцием и т.д. [33].

Каррагинаны хорошо растворимы в горячей воде. Основным свойством является удержание воды в продуктах, замедляет кристаллизацию льда и расслоение продукта.

Каррагинан способен сгущать практически любые пищевые продукты, в широком диапазоне рН, образуя прозрачный плавающий гель. Но с увеличением массовой доли сухих веществ увеличивается дозировка каррагинана. Используется в пищевых продуктах совместно с другими полисахаридами, в частности при сочетании с камедями термостабильные свойства продукта. Допустимая норма согласно СанПин 2.3.2.1293-03 10 г/кг продукта.

Каррагинан оказывает антисептическое и антибактериальное воздействие, способен очистить организм от токсинов и веществ химического происхождения, в том числе и от следов тяжелых металлов, не вызывает аллергию. Е-407 проявляет синергическое усиление казеинового геля (одинаковая прочность гелей при концентрации каррагинана в молоке в 10 раз меньше, чем в воде). Каррагинан используется при производстве



овощных и фруктовых консервов, плавленых сыров, творожных изделий, мясных консервов, мороженого, соусов и кисломолочных продуктов [33].

Гелановая камедь (E 418) – один из инновационных компонентов для производства термостабильных начинок. С ее помощью возможно производить термостабильные низкокалорийные начинки с диапазоном сухих веществ от 30 до 55%.

Начинки на основе геллановой камеди имеют отличительные органолептические характеристики. Производители отмечают их мягкость, пластичность, короткую структуру.

Также необходимо упомянуть о ярком фруктовом или ягодном вкусе – ощущение, будто настоящие фрукты или ягоды содержатся в термостабильной начинке в большом количестве.

Конечно, такая нежная и легкая начинка не идет ни в какое сравнение с прежними приторно- сладкими джемами.

Еще одной важной особенностью является то, что гелановой камеди не требуется предварительная подготовка (перемешивание перед использованием), что значительно упрощает ее использование и процесс производства на пищевых предприятиях [36].

Гуаровая камедь (E-412) является загустителем, стабилизатором и средством для капсулирования, серовато-белый порошок, почти без запаха. Получают из семян гуара – бобового дерева механическим путем, выделяя эндосперм и размалывают его. Представляет собой нейтральный полисахарид галактоманнан состоит из 64-67% D-маннозы и 33-36% D-галактозы. Гуаровая камедь хорошо растворима в холодной и горячей воде, а также в подкисленной. Замедляет кристаллизацию льда в замороженных продуктах. 1% раствор гуаровой камеди обладает псевдопластичными и тиксотропными свойствами, вязкость составляет 3000-7000 сП, почти не изменяется при добавлении кислот и солей . При взаимодействии с камедью ксантана проявляет синергизм. Допустимая норма согласно СанПин 2.3.2.1293-03 10 г/кг продукта.

Гуаровая камедь частично расщепляется микрофлорой кишечника, при этом наблюдается эффект связывания воды и набухания, способствует уменьшению аппетита и очень эффективно снижает уровень холестерина и насыщенных жиров в организме. Используется для приготовления соусов, майонезов, кетчупов, мороженого, при консервации овощей и грибов, при производстве сыров, творога и кисломолочных продуктов. Гуаровая камедь при взаимодействии с другими гидроколлоидами приводит только к повышению синергетической вязкости, без образования геля.

Ксантановая камедь (E-415) является загустителем, стабилизатором, гелеобразователем и средством для таблетирования, это белый или серовато-белый сыпучий порошок без запаха и вкуса. Получают путем контролируемой ферментацией культур *Xanthomonas campestris* с последующим осаждением камеди из отфильтрованных субстратов этанолом или изопанолом. Представляет собой биополимер, состоящий из  $\beta$ -D-глюкозы,  $\alpha$ -D-маннозы и  $\alpha$ -D-глюкуроновой кислоты. Хорошо растворима в холодной воде, также в воде, содержащей кислоту, поваренную соль или сахар, горячее и холодное молоко. Допустимая норма согласно СанПин 2.3.2.1293-03 10 г/кг продукта .

Ацетилованный дикрахмалфосфат (E1414) - Ацетилованный дикрахмалфосфат из себя представляет белый порошок с лёгким запахом уксуса. Получают E1414 сшивая разведённый в воде крахмал (картофельный или кукурузный) оксихлоридом фосфора, после чего стабилизируют (этерифицируют) ацетангидридом или винилацетатом, затем моют и сушат. Примесью является вода до 13%. В результате получают крахмал способный образовывать клейстер устойчивый к низким pH, высоким температурам и механической обработке. Клейстер обладает нейтральным вкусом, высокой прозрачностью и вязкостью.

Ацетилованный дикрахмалфосфат E1414 является добавкой природного происхождения. Ацетилованный дикрахмалфосфат частично усваивается организмом, в большинстве случаев добавка E1414 считается безвредной.

Альгинат натрия (E401) - собой представляет добавку, которую широко используют в производстве такой продукции: продуктов питания, фармацевтических препаратов, а также косметических средств и парфюмерии. По органолептическим свойствам данное вещество представляет собой порошок волокнистой структуры, пластинки или гранулы бело-желтого цвета (иногда может обладать серым оттенком).

Вредного влияния пищевая добавка E401 на организм человека не оказывает. Скорее наоборот. Она приносит немалую пользу. Так альгинат натрия выводит из организма тяжелые металлы, а также радионуклиды.

Стоит отметить тот факт, что вещество, о котором идет речь, не является аллергеном, а потому вероятность развития на него пищевой аллергии минимальна.

Карбонат кальция (E 170) - хорошо известен как обычный белый мел. В природе карбонаты кальция распространены достаточно широко, встречаются в виде минералов кальцита, арагонита и ватерита. Большинство групп беспозвоночных (моллюски, губки) состоят из различных форм карбоната кальция. Для пищевой промышленности добавку E170 производят путем переработки и очистки меловых отложений. Пищевая добавка E170 обычно поставляется на производство в виде мелкого белого порошка.

Добавка E170 играет важную роль в организме человека, участвуя в процессах свертывания крови, обеспечения постоянного осмотического давления крови, регулируя различные внутриклеточные процессы. Карбонат кальция применяется в медицине в качестве лекарств, компенсирующих недостаток кальция, а также в виде биологически-активных добавок (БАД).

## **1.4 Основа термостабильных начинок**

### Жировые начинки.

Главными компонентами рецептуры жировых начинок являются сахарная пудра и кондитерский или гидрированный жир. Основой качества жировых начинок является способность жира при замесе насыщаться

воздухом (способность к кремообразованию). Тщательно перемешанная начинка, содержащая большое количество воздуха, имеет легкотаящую, маслянистую, нежную консистенцию, что является главным показателем ее качества. Достаточное насыщение воздухом обеспечивается при использовании частично закристаллизованного жира.

Поэтому перед замесом жир специально подготавливают. Такая подготовка основана на том, что наилучшее насыщение жира воздухом при сбивании происходит при использовании закристаллизованного жира. При периодическом замесе начинки используют часть жира в расплавленном и часть в закристаллизованном состоянии.

Кроме главных компонентов, в рецептуру жировых начинок входят лимонная кислота, фосфатидные концентраты, иногда сухое молоко, какао-порошок, эссенции, ванилин и другие вкусовые и ароматические добавки.

#### Помадные начинки.

Из обычной помадной массы даже при увеличении содержания жира не удастся получить начинки высокого качества. Это связано со сравнительно высокой влажностью помадной массы. Если же приготовить помадную массу с меньшим содержанием воды, то наблюдается рост кристаллов сахара, начинка твердеет и качество ее значительно снижается. С целью уменьшения интенсивности перехода влаги из начинки в вафельные листы в помадную массу вводят сорбит, фосфатидные концентраты и некоторое количество жира. При этом сорбит используют как влагоудерживающее средство.

#### Фруктовые начинки.

Начинки готовят увариванием фруктово-ягодных полуфабрикатов с сахаром и патокой до остаточной влажности 18%.

Фруктово-ягодную подварку смешивают при подогревании до температуры 90°С с сахарной пудрой, инвертным сиропом и лимонной кислотой. Сахарную пудру вводят небольшими порциями в 3-4 приема. Массовая доля сухих веществ смеси должна быть не менее 84% перед намазкой начинку темперируют при 50° С [36,28].

### Сухие начинки

Технологическая схема производства сухих термостабильных начинок состоит из следующих этапов: подготовка сырья, дозирование, смешивание и фасование. Подготовка сырья оказывает наибольшее влияние на качество полученного продукта.

Главной особенностью является то, что в процессе гидротермической обработки сырье доводится до кулинарной готовности, а затем высушивается. Такие сухие начинки в дальнейшем на производстве перед внесением в продукт подготавливаются путем мгновенного восстановления питьевой водой.

Перед просеиванием и внесением желирующий крахмал во избежание комковатости подсушивают до влажности от 10 % до 12 %. Температура в процессе подсушки крахмала не должна превышать 40 °С, поскольку более высокая температура может привести к изменению физико-химических свойств крахмала и, следовательно, к ухудшению набухаемости и консистенции готовых блюд.

Для просеивания крахмала устанавливают металлочные сита № 1,2–1,6. Из просеивателя продукт поступает в унифицированный дозатор и непрерывным потоком из него идет в смеситель непрерывного действия.

Сахар-песок просеивают для контроля на просеивателе на котором установлено металлочное сито № 2–2,5, и через центробежный разгрузитель подают в унифицированный дозатор, а из дозатора – в смеситель.

Технология производства сухих термостабильных начинок по типу заварных кремов включает следующие операции: просеивание сахара-песка через металлотканое сито № 2–2,5, пропускание его через магнитные заграждения; просеивание сухого цельного молока через металлотканое сито № 1,2–1,6, пропускание его через магнитные заграждения.

Яичный порошок в смесителе периодического действия смешивают с ванилином, порошком какао или кофе. Готовую смесь через магнитоуловитель направляют в приемник.

Некоторые виды пищевых концентратов (заварные кремы, желе, пудинги) при хранении легко «цементируются» и трудно поддаются измельчению. Их фасуют в насыпном виде.

Срок хранения для концентратов сладких со дня выработки составляет:– до 6 месяцев [56].

#### Основа молоко содержащих начинок

Рецептура продукта базируется на творожной основе, богатой солями кальция и фосфора в легкоусвояемой для организма человека форме, что имеет особое значение для здоровья подрастающего поколения. Основа рецептур творожных начинок – творог или творожный продукт. В качестве компонентов в состав начинки также можно включить заменитель молочного жира.

Творожные начинки производятся по следующей схеме:

Подготавливается творожный продукт с массовой долей влаги 65% при 5-8 °С. Затем к творогу добавляется сахарная пудра и смесь взбивается в миксере в течение 3-5 мин. Далее во взбитую массу вводится заменитель молочного жира при 16-18 °С и вся масса взбивается в течение 3-5 мин. И в завершение в почти готовый продукт вносится стабилизатор и вся смесь взбивается 1-2 мин. Так же по желанию возможно внесение различных вкусо-ароматических компонентов, сахарная пудра может быть заменена фруктозой или сахарозой, но необходимо помнить, что это плохо сказывается на

термостабильности начинки. Готовая начинка охлаждается до минус 18 °С [30].

По подобному принципу можно производить начинки на основе молока и молоко содержащих продуктов.

После замораживания при температуре -18°С и в процессе хранения в замороженном состоянии в течение 3-х месяцев крупных кристаллов льда не образуется. При оттаивании замороженных начинок при различных температурах синерезис не происходит.

Совместное присутствие в начинке легкоусвояемых природных каратиноидов, низкоэтарифицированных пектинов придают продукту также антиоксидантные, иммуномодулирующие, радиопротекторные и антиканцерогенные свойства.

### **1.5 Производство термостабильных начинок**

Термостабильные начинки являются в настоящее время самым востребованным наполнителем в хлебопекарной и кондитерской промышленности. И, соответственно, потребители начинок предъявляют к ней очень высокие требования. Технологи производства начинок пытаются найти уникальную формулу, создают множество рецептов и проводят массу лабораторных работ.

Но, в реальности, нет универсальной начинки, которая подошла бы всем покупателям одновременно.

Прежде всего, производитель начинки должен понимать в каком виде изделия будет использоваться начинка и, в зависимости от этого, подобрать наполнитель с необходимыми показателями.

1-е необоснованное требование пекарей - «сухих веществ должно быть не менее 70%». Начинку с меньшим показанием сухих веществ даже не хотят пробовать, несмотря на ее отличные термостабильные свойства.

В действительности, термостабильные начинки могут содержать от 30 до 75% сухих веществ.

Начинки с высоким содержанием С.В. 65-75% используют в промышленной выпечке изделий с длительным сроком хранения (до 6 месяцев). Это пряничные изделия, печенье типа курабье и т.п. Такие начинки обычно производят методом выпаривания фруктовой массы с добавлением пектинов. Начинка не растекается и не вскипает, имеет пластичную структуру, подходящую для механического дозирования.

Преимущество такой начинки - отличная термостабильность.

Недостаток – большой расход энергии и времени на производство и использование высокого содержания сахара в рецептуре, что ограничивает круг потребителей.

Начинки с низким содержанием С.В. 30-65% используют в замороженных полуфабрикатах для выпечки и в свежей выпечке с коротким сроком хранения (до 3-х месяцев). Это мелкие изделия из слоеного теста, различные пироги из дрожжевого теста, штрудели. Начинка может сохранить форму или растечься в изделии ровным слоем, но не вытечь из него.

Начинки с низким содержанием сухих веществ могут иметь как пластичную структуру, подходящую для механического дозирования, так и плотную структуру, не подвергающуюся механическому воздействию.

Начинки с низким содержанием сухих веществ готовятся только с использованием различных гелеобразователей, которые образуют трехмерную гидрофильную сетку и могут связывать достаточное количество свободной влаги, благодаря чему начинка приобретает не только плотность, но и термостабильность.

2-е необоснованное требование пекарей – «начинка должна выдерживать температуру не ниже 250°C». На самом деле, температуры выпечки различных изделий колеблются от 160 до 250°C. При этом нужно учитывать, что температура внутри изделия ниже температуры выпечки. Чем крупнее изделие, тем ниже температура внутри него. Так при температуре в печи 200-



280°C тесто в центре крупного изделия прогревается в течение 15 минут до 50°C, а в процессе всей выпечки прогревается до температуры 96-97°C.

Поэтому, чтобы правильно подобрать начинку для своих покупателей, производитель начинок должен знать температурные режимы выпечки кондитерских изделий.

### **1.6 Взаимодействие стабилизаторов и их структурно-механические свойства обуславливающие термостабильность.**

Таблица 2 - Комбинации добавок с синергическим эффектом

Комбинации, повышающие вязкость	Комбинации, вызывающие гелеобразование
Карбонат кальция + Альгинат натрия	Камедь рожкового дерева + к-Каррагинан
Ксантан + к-Каррагинан Ксантан + Гуаровая камедь Карбоксиметилцеллюлоза + Гидроксипропилцеллюлоза	Камедь рожкового дерева + Ксантан

Аналогичный синергический эффект повышения вязкости может быть достигнут при сочетании отдельных загустителей с некоторыми биополимерами белковой природы. К ним относятся, например, комбинации модифицированного (сшитого) крахмала с казеином или соевым протеином.

Многие представители этой группы пищевых добавок имеют смежную технологическую функцию стабилизатора. Повышение вязкости дисперсной пищевой системы при введении в нее загустителя или превращение такой системы в слабый гель при низких концентрациях гелеобразователя предотвращает ее разделение на исходные компоненты, например, выпадение в осадок твердых частиц, диспергированных в жидкой дисперсионной среде.

Подавляющее большинство загустителей и гелеобразователей со статусом пищевых добавок относится к классу полисахаридов (гликанов). Исключение составляет гелеобразователь желатин, имеющий белковую природу.

В зависимости от источника выделения основные полисахариды со свойствами загустителей и гелеобразователей разделяются на несколько групп.

Высшие растения являются источниками добавок целлюлозной природы, крахмалов, пектинов и камедей. Для придания добавкам из целлюлозы и крахмалов технологических функций загустителей и гелеобразователей исходные полисахариды подвергают химической, физической или ферментативной модификации.

Камеди карайи, трагаканта и гуммиарабика представляют собой растительные экссудаты — жидкости, выделяемые тканями растений (особенно при их повреждении), твердеющие на воздухе [64].

## ВЫВОД

Основываясь на информации, полученной из литературных источников, был сделан вывод.

Для создания рецептуры термостабильной начинки по типу заварного крема важно подобрать оптимальный состав. Необходимо правильно выбрать стабилизаторы и их соотношение, для получения термостабильных свойств начинки. Для того, чтобы готовая начинка отвечала требованиям современного рынка и могла привлекать покупателей, необходимо внести в рецептуру вкусо-ароматические компоненты, красители, пищевые добавки.

Поэтому целесообразно разработать ассортимент термостабильных начинок по типу заварного крема, отличающихся невысокой себестоимостью, с широкими возможностями использования, длительным сроком хранения и отличительными вкусовыми качествами, необходимыми при производстве пищевых продуктов, отвечающих всем физико-химическим и микробиологическим показателям действующих нормативных документов

## 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Цели и задачи исследования

Цель данной исследовательской работы –изучение возможности использования стабилизаторов при производстве термостабильных начинок по типу заварного крема.

В соответствии с целью поставлены задачи:

- провести анализ литературных источников по ассортименту термостабильных начинок;
- определить сырье, используемое при производстве сухих термостабильных начинок по типу заварного крема, произвести подбор стабилизаторов и определить их оптимальное соотношение в рецептурах;
- разработать рецептуры и технологию производства сухих термостабильных начинок по типу заварного крема, изучить их органолептические и физико-химические показатели;
- изучить возможности использования сухих термостабильных начинок по типу заварного крема, провести подбор технологического оборудования и рассчитать себестоимость получившихся термостабильных начинок.

## 2.2 Объекты исследования

Объектами исследований являются начинки термостабильные по типу заварного крема. Для производства данных термостабильных начинок используют следующее сырьё и материалы:

Вода питьевая	СанПиН 2.1.4 1074-01;
Ксантановая камедь	ГОСТ 33310-2015;
Геллановая камедь	ГОСТ 33310-2015;
Крахмал кукурузный модифицированный	ГОСТ 32902- 2014;
Молоко сухое цельное	ГОСТ 4495- 87;
Сыворотка сухая молочная	ГОСТ 33958-2016;
Белок молочный	ГОСТ 25179-2014;
Соль пищевая	ГОСТ Р 58008- 2017;
Сахар	ГОСТ 33222-2015;
Ароматизаторы пищевые	по нормативной документации;
Красители пищевые	по нормативной документации;

В разрабатываемые термостабильные начинки могут дополнительно вводиться другие пряности или вкусовые добавки, сочетаемые с основными компонентами продукта по действующим нормативным документам.

## 2.3 Методы исследования

### 2.3.1 Методы определения органолептических показателей качества термостабильных начинок

Органолептические методы предельно просты и всегда используются в первую очередь, благодаря чему исключается необходимость в применении других измерительных способов из-за их стоимости, а также больших временных затрат. Помимо доступности и легкости, данный метод является также незаменимым при оценке показателей качества.

Органолептические методы исследования представляют собой определение качества той или иной продукции при помощи стандартных органов чувств человека, то есть зрительных, обонятельных, осязательных, вкусовых.

Органолептические показатели определяют в следующей последовательности: внешний вид, цвет, запах, консистенция и вкус.

При оценке внешнего вида определяют форму, характер поверхности, однородность состава. При определении цвета устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для данного вида продукта. При оценке запаха определяют типичный вид аромата, устанавливают наличие посторонних запахов. При анализе консистенции определяют густоту и твердость начинки, так же учитывают нежность, однородность массы путем нажатия, разрезания и размазывания столовым прибором. По вкусу учитывают соответствие входящих в начинку ингредиентов, устанавливают наличие посторонних привкусов.

Для более наглядного представления органолептических показателей используется профильный метод. Он основан на оценивании по бальной шкале интенсивность отдельных составляющих органолептического показателя. В зависимости от свойств органолептического показателя оценка продукта происходит по пяти бальной шкале:

- 0 – признак отсутствует;
- 1 – осязаемый признак;
- 2 – четкая интенсивность проявления признака;
- 3 – умеренная интенсивность;
- 4 – сильная интенсивность;
- 5 – очень сильная интенсивность признака.

### 2.3.2 Методы определения физико-химических показателей термостабильных начинок

#### Определение сухих веществ

Определение сухих веществ в термостабильной начинке производят рефрактометрическим методом. Показатель преломления анализируемого раствора измеряют при температуре 20 (±5)°С на рефрактометре. Массовую долю растворимых веществ (в пересчете на сахарозу), соответствующую найденному показателю преломления раствора согласно ГОСТ ISO 2173-13 Приложения А или определяют прямым считыванием массовой доли растворимых сухих веществ по шкале рефрактометра [27].

Для проведения исследования в лабораторном стакане отбирают пробу с точностью до 0,01 г подходящее количество (до 40 г) и добавляют 100-150 см<sup>3</sup> воды. Нагревают содержимое стакана до кипения и кипятят в течение 2-3 мин, помешивая стеклянной палочкой. Затем охлаждают содержимое и тщательное перемешивают [27].

Через 20 мин взвешивают анализируемую пробу с точностью до 0,01 г, фильтруют через складчатый фильтр или воронку Бюхнера с сухой посуд. Фильтрат оставляют для определения [27].

Перед проведением основного исследования наносят термостабильную начинку 2-3 капли на неподвижную призму рефрактометра и сразу же накрывают подвижной призмой. Использование лампы с парами натрия позволяет получать более точные результаты. Подводят линию, разделяющую темное и светлое поле в окуляре, точно на перекрестке в окошке окуляра и считывают показатель преломления [27].

По таблице согласно ГОСТ ISO 2173-13 Приложения А находят массовую долю растворимых сухих веществ, соответствующую значению показателя преломления.

Определение массовой доли сухих веществ X, %, вычисляют по формуле:

$$X = \frac{P * m_1}{m_2}$$

где  $P$  – массовая доля растворимых сухих веществ в разбавленном растворе, %;  $m_1$  – масса анализируемой термостабильной начинки после разбавления;  $m_2$  – масса анализируемой термостабильной начинки перед разбавлением.

#### Определение массовой доли влаги

Показатель массовой доли влаги – один из важных в оценке качества продукции.

Количество воды в продукции характеризует:

- Энергетическую ценность;
- Устойчивость при хранении;
- Пригодность к дальнейшей переработке;
- Техничко-экономические показатели работы предприятия (влажность ниже нормы приводит к перерасходу сырья).

Для определения массовой доли влаги используют прямые и косвенные методы.

Прямые:

- Отгонка (дистилляция) воды;
- Химические.

Косвенные:

- Термогравиметрические – метод высушивания.
- Физические – определение массовой доли сухих веществ по величине относительной плотности или рефрактометрическим методом.
- Электрические – электропроводность или электропроницаемость.

Прямые методы неудобные, громоздкие, сложные, менее точные чем косвенные. Косвенные методы – удобные. Простые, их специфика в том, что определяется не сама влага в продукте, а показатель, функционально связанный с массовой долей влаги [37].

Метод основан на высушивании взвешенной пробы соли и определении потери массы при высушивании.



## Аппаратура

Шкаф сушильный типа 2В-151 или другого типа, обеспечивающий диапазон температур в рабочей зоне 100—200 °С.

Бюксы стеклянные по ГОСТ 25336 диаметром 45—50 мм. высотой 40-50 мм.

Весы лабораторные по ГОСТ 24104 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г и допускаемой погрешностью взвешивания не более 0,2 мг.

Термометр стеклянный ртутный электроконтактный по ГОСТ 9871 с ценой деления шкалы не более 2 °С.

Шпатель, шипцы.

Эксикатор стеклянный по ГОСТ 25336.

## Подготовка к испытанию

Сушильный шкаф перед началом испытаний нагревают до 160–170 °С.

## Поведение испытания

Из аналитической пробы соли в высушенную бюксу берут навеску массой 10 г и помещают на верхнюю полку сушильного шкафа открытую бюксу, а крышку от бюксы — на нижнюю полку. Навеску высушивают до постоянной массы при 140—150 °С. Первое взвешивание проводят через 1 ч после помещения навески в шкаф, каждое последующее — через 0,5 ч. Постоянную массу считают достигнутой, если разница между двумя последующими взвешиваниями не превышает 0,0005 г.

По окончании процесса сушки бюксу с навеской вынимают из шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры, после чего взвешивают.

## Обработка результатов

Массовую долю влаги ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m},$$

где  $m$  — масса навески соли, г;

$T_1$  — масса бюксы с навеской соли до высушивания, г;

$T_2$  — масса бюксы с навеской соли после высушивания, г.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,01 % в интервале содержания влаги 0—0,1 % и 0,2 % — в интервале 1—10 % .

#### Определение массовой доли жира

В настоящий момент массовая доля жира определяется на предприятиях по переработке молока двумя способами: – кислотным (бутирометрическим) методом Гербера по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [4]; – с использованием приборов ЦЖМ-1 (цифровой жиромер молока), «Лактан», «Клевер». Кислотный (бутирометрический) метод определения жирности молока был разработан в 1892 г (метод Гербера) и вошел в официальные правила под названием сернокислотного способа в 1935 году. Бутирометрическое определение жирности молока по Герберу все еще широко используется в лабораториях по контролю качества молока, несмотря на появление способов автоматического определения жирности. Преимущества метода Гербера перед современными экспрессметодами следующие: -отсутствие необходимости в длительной калибровке измерительного оборудования; -относительно низкие капитальные затраты и, следовательно, низкая стоимость анализа отдельных проб; -может использоваться для молочных продуктов любых типов. К его недостаткам относится использование концентрированной серной кислоты (плотность 1,81...1,82 г/см<sup>3</sup>), что соответствует 90...91%-ной концентрации. Серная кислота при неправильном использовании может вызвать сильный химический ожог кожи, разъесть ткани, вызвать сильную коррозию металла. При неправильном хранении даже пары серной кислоты разъедают органические предметы, находящиеся рядом. Серную кислоту нельзя сливать в канализацию, так как она разъедает чугунные и пластиковые канализационные трубы.

Сущность сернокислотного метода заключается в том, что концентрированная серная кислота растворяет белки молока, включая белки оболочек жировых шариков, а освободившийся при этом жир при центрифугировании отгоняется в шкалу жиросмера. Изоамиловый спирт уменьшает поверхностное натяжение жировых шариков, что способствует объединению их в шкале жиросмера. При определении жирности необходимо строго соблюдать последовательность в исполнении операций, обращая особое внимание на соблюдение правил техники безопасности. Осторожно, чтобы жидкости не смешивались, с помощью пипетки добавляют 10,77 мл молока, приложив кончик ее к стенке горлышка жиросмера под углом (уровень молока в пипетке устанавливают по нижнему уровню мениска). Выдувание молока из пипетки не допускается. Молоко вступает в реакцию с серной кислотой, в результате чего образуется слой разрушившегося белка, который препятствует дальнейшему протеканию реакции. Затем в жиросмер добавляют дозатором 1 мл изоамилового спирта (плотность 810...813 кг/м<sup>3</sup>). Жиросмер закрывают сухой резиновой пробкой, вводя ее немного больше, чем на половину, в горлышко и переворачивают 4–5 раз до полного растворения белковых веществ. Жиросмеры при переворачивании следует обертывать салфеткой или полотенцем, так как в результате взаимодействия кислоты и молока выделяется большое количество теплоты. После этого их ставят пробкой вниз на 5 минут в водяную баню с температурой  $65 \pm 2^\circ\text{C}$ , что может явиться причиной открывания жиросмера. Пробка может выскочить как при переносе жиросмера из бани в центрифугу, так и при его извлечении. Вынув из бани, жиросмеры вставляют в патроны (стаканы) центрифуги рабочей частью к центру, располагая их симметрично один против другого. По истечении 5 минут жиросмер вынимают из центрифуги и повторно погружают пробками вниз в водяную баню при температуре  $65 \pm 2^\circ\text{C}$ . Через 5 минут жиросмеры вынимают из водяной бани и быстро производят отсчет жира. Для этого жиросмер держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки вверх и вниз устанавливают

нижнюю границу столбика жира на целом делении шкалы жироскопа и от него отсчитывают число делений до нижнего уровня мениска столбика жира. Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным [46,55]. При неправильном заполнении реактивами столбик жира может оказаться в колбочке жироскопа. В этом случае, чтобы получить результат исследования, необходимо движением пробки вверх и вниз постараться спустить столбик в измерительную часть.

#### Определение энергетической ценности

Энергетическая ценность – это количество энергии (ккал, кДж), высвобождаемой в организм человека из пищевых веществ продуктов питания для обеспечения его физиологических функций. Для расчета энергетической ценности пищевого продукта необходимо знать его химический состав и энергетическую ценность пищевых веществ.

Энергетическую ценность пищевого продукта следует рассчитывать по формуле

$$\text{ЭЦ} = \text{Б} \cdot 4,0 + \text{Ж} \cdot 9,0 + \text{У} \cdot 4,0 + \text{К} \cdot 3,0$$

,где ЭЦ – энергетическая ценность 100 г пищевого продукта, ккал;

Б – содержание белков, г/100 г продукта;

Ж – содержание жиров, г/100 г продукта;

У – содержание усвояемых углеводов, г/100 г продукта;

ОК – содержание органических кислот, г/100 г продукта.

При необходимости получения результатов в килоджоулях общее количество килокалорий умножается на коэффициент 4,184, энергетическая ценность округляется до целых единиц.

#### Определения стойкости

Для определения термостабильных свойств и стойкости термостабильных начинок используют метод Колеснова А.Ю., Духу Т. А. и Ипатовой Л. Г. По данному методу разработаны 3 способа контроля стойкости: метод низкого, среднего и высокого температурного воздействия.

Для первого контроля начинку наносят на тестовую заготовку через шаблон,

после выпекают в предварительно разогретом жаровом шкафу при 200°С в течение 15 минут. В результате форма начинки не должна измениться [28].

Для второго контроля начинку наносят на тестовую заготовку через металлическое кольцо, после выпекают в жаровом шкафу при температуре 200°С в течение 20 минут. Интенсивность температурного воздействия увеличивается за счет длительного нагрева. В результате термостабильная начинка должна сохранить свою форму [28].

Для последнего контроля начинку наносят на плотную фильтрованную бумагу через металлическое кольцо и выпекают при температуре 200°С в течение 20 минут. В данном случае интенсивность нагрева снизу увеличивается за отсутствием тестовой заготовки. Форма термостабильной начинки не должна измениться [28]

### **3. Экспериментальная часть**

В данной работе разработан ассортимент начинок сухих термостабильных по типу заварного крема.

Заварные крема имеют мягкий, сладкий, сливочный вкус и нежную консистенцию.

## Список используемой литературы

### Нормативные документы

1. ГОСТ 28322-2013 «Начинки и подварки. Полуфабрикаты».
2. ГОСТ 31712-2012 Джемы. Общие технические условия
3. ГОСТ 32099-2013 Повидло. Общие технические условия
4. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. // Реферат и аннотация; введ. 01.07.91. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
5. ГОСТ 8756-87 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров
6. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
7. СанПиН 2.3.2.1293-03 Гигиенические требования по применению пищевых добавок
8. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции

### Статьи и исследования

9. Clarke K. J., Selection and evaluation of flavorings for foods // Proc. IFST (U.K.) Symposium. — Birmingham, 2012 pp. 32-36.
10. Fruit preparation for bakery products / Corporate group «Herbstreith & Fox». Neuenburg, 2016. - 21 p.
11. Heath, H. B., Source Book of Flavors. // Westport, Conn.: AVI Publishing Co., 1981.
12. LafFort P., A model of olfactory mechanism based on chromatographic data // Structure-Activity Relationships in Chemoreception. London: Information Retrieval Ltd. — 1975, pp. 185-196.
13. Oosterhuis, P., //Review Chocolate, Confectionery Bakery. // Beckmann, Germany, 1977.
14. Stoll T. Application of hydrolyzed carrot pomace as a functional food ingredient to beverages / T. Stoll, U. Scheiggert, A. Schieber // Food, agriculture and environment. 2015. — Vol.1. - p. 88-92.

15. Wright, R. H., Steriochemical and Vibrational theories // Gustation and Olfaction / G. Ohloff and A. F. Thomas, Ed. — London and New York: Academic Press, 2014, pp. 161-163.
16. А. Ларинова, Секреты термостабильной начинки // Кондитерская сфера, №9(50)- 2013.
17. А. Осипов, Лучшее для термостабильной начинки: пектин АРА 311 // Бизнес кондитерской и хлебопекарной промышленности, Февраль-март-2013.
18. А. Прищепа, Термостабильные начинки: тонкости приготовления // Кондитерская сфера, № 2(49)-2013.
19. А.В. Алексеенко, Новые решения в производстве замороженных десертов// Молочная промышленность, №8-2014-стр.71.
20. А.Н. Пацюк, Е.А. Медведева, Фруктовые и овощные начинки и наполнители для хлебобулочной, кондитерской и молочной промышленности // 13-ая Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество» с.29.
21. А.П. Нечаев , Пищевая химия // Издание 3-е испр. –СПб: ГИОРД, 2014 – 640с.
22. Борисова, А. В. Разработка технологии плодоовощных пюре с повышенными антиоксидантными свойствами и их применение в производстве пищевых продуктов: диссертация канд. техн. наук / А. В. Борисова, - Краснодар, 2014.
23. Г.Д. Любенко, Особенности комплексообразования низкоэтерифицированного пектина и кукурузного крахмала в технологии термостабильных молочных начинок //Новые тенденции в технологии питания и безопасности продуктов, 2015.
24. Е.В. Писарева, Фруктово-ягодные термостабильные начинки с использованием ГЕНУ пектинов, 2017.
25. Е.В. Сенчурова, Оптимизация рецептуры творожных начинок // Фундаментальные исследования, №11-2017.



26. Е.В. Фатьянов, Влияние водных растворов углеводов на активность воды // Молочная промышленность 2013-№12
27. Колеснов, А. Ю. Термостабильные начинки: производство, качественные свойства и их оценка // Кондитерское производство. 2014, № 1. – С. 32-37
28. Колеснов, А. Ю. Термостабильные свойства фруктовых начинок для мучных кондитерских изделий /А. Ю. Колеснов, Т. А. Духу, А. Г. Ипатова // Кондитерское производство, 2014, № 2
29. Коростелева, Н. С. Эфирные масла – антимикробный и антиоксидантный компонент пищевых продуктов / Н. С. Коростелева, Е. А. Ефремов, И. Д. Зыкова, А. А. Ефремов // «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология», 2015, № 2
30. М. З. Шильман, Г.Д. Любенко, Изучение температуры плавления систем гидроколлоидов для производства термостойкой молокосодержащей начинки // Саратовский социально-экономический институт ,2016.
31. М.А. Козинчева, О возможностях использования тыквы и моркови для производства термостабильных наполнителей профилактического назначения. // Продукты функционального и специализированного назначения, №1-(12)-2016.
32. М.Д. Ардатонская , Клиническое применение пищевых волокон // Москва 4TE Арт. 2010-48с.
33. Мысаков, Д. С. Исследование возможностей применения гидроколлоидов-стабилизаторов для производства пищевых продуктов //Технические наука- от теории к практике: сб. ст. по матер. LVIII междунар. науч-практ. Конфн № 5, - Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 50-60
34. Н.В. Губина, Волокна «Цитри-фай» в продуктах функционального назначения // Молочная промышленность, 2016-№8-с.53.
35. О.Н. Квасенков, Способ производства тыквенного наполнителя. пат.№2298929. Рос.Федерация// Оpub. 16.08.2005.

36. О.Н. Першина, Разработка технологии термостабильный фруктовых начинок// Пищевая промышленность, №11-2014-с.32-36.
37. О.Н. Першина, Снижение показателя уровня активности воды в высокотермостабильном фруктовом джеме // ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», с.381-383 2014.
38. О.Н. Першина, Сравнительный анализ эффективности вододерживающих добавок в производстве термостабильного фруктового джема// Пищевая промышленность, №3-2015-стр. 20-23.
39. Обозная, М. В. Научное обоснование механизма образования структуры термостойкой молоко содержащей начинки замороженной / М. В. Обозная, Ф. В. Перцевой, Л. З. Шильман // IX междунар. науч-практ. конф. – Сума, Харьков, 2015. – С. 308-316
40. Огнева, О. А. Разработка технологии фруктово-овощных продуктов с бифидогенными свойствами: диссертация канд. техн. наук // О. А, Огнева, - Краснодар, 2013.
41. Орзикулова Б.И., Артикходжаева Б.А., Прямые и косвенные методы определения массовой доли влаги в пищевых продуктах // Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан Том: 1 Номер: 1(5) Год 2018 Страницы 6-7
42. Сидоров, И. И. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ / И. И. Сидоров, Н. А. Турышева, Л. П. Фалеева, Е. И. Ясюкевич. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 368 с.
43. Толкунова, Н. Н. Оценка качества термостабильных наполнителей на основе моркови по окончанию техпроцесса и в процессе хранения / Н. Н. Толкунова, М. А. Козичева, А. А. Жучков // Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем, Госуниверситет – УНПК, - Орел, 2015. – С. 249
44. Федюшин, Н. Обзор рынка молочной сыворотки // Российский продовольственный рынок, 2016, № 3

45. Хрундин, Д. В. Совершенствование технологии железной начинки на основе изучения и регулирования свойств пектинов: автореферат канд.техн.наук. // Москва, 2016.
46. Юрова, Е.А. Стандартизация методов контроля молока и молочной продукции [Текст] / Е.А. Юрова // Молочная промышленность. – 2014. – № 2. – С. 32-35.

#### Учебники и учебные пособия

47. А.С. Булдаков, Пищевые добавки. // Справочник ,Ю 2-е изд. Москва, Дели-Принт 2013-436с.
48. А.С. Рыжинская, Использование пищевых волокон в производстве десертных молочных продуктов// Омский государственный аграрный университет, 2016.
49. Альван Амин, Биохимическая характеристика запасных белков кунжута, используемых для обогащения пищевых продуктов // Краснодар, 2014-130с.
50. Корячкина, С.Я., Научные основы производства продуктов питания: учебное пособие для высшего профессионального образования // С.Я. Корячкина, О.М. Пригарина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверси-
51. Нечаев, А. П. Пищевая химия: учебник для студентов вузов// А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова. – Изд. 2-е, переработанное и исправленное. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 640 с.
52. Сарафанова, Л. А. Пищевые добавки: Энциклопедия. // 2-е издание. – СПб: ГИОРД, 2014. – 808 с.
53. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российский продуктов питания // И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. Справочник– М: ДеЛи принт, 2017. – 276 с.  
тет-УНПК»,2011. – 377 с.
54. Типсина, Н.Н. Расчет пищевой ценности хлебобулочных и кондитерских изделий: методические указания // Н.Н. Типсина, Т.Ф

Варфоломеева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 41 с

55. Шалапугина, Э.П. Лабораторный практикум по технологии производства цельномолочных продуктов и масла // Э.П. Шалапугина, В.Я. Матвиевский. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 64 с.

#### Электронные ресурсы

56. <http://alternativa-sar.ru/spravochnik/160-klassifikatsiya-zagustitelej-i-geleobrazovatelej> // Научно-производственное объединение "АЛЬТЕРНАТИВА"
57. [http://www.agro-mash.ru/alfav/SER\\_gomog\\_vid.html](http://www.agro-mash.ru/alfav/SER_gomog_vid.html) // НПО Агромаш Пищевое и технологическое оборудование.
58. <http://www.aromafood.ru> // Натуральные улучшенные пищевые волокна «Citri-Fi».
59. <http://www.baker-group.net> // Информационный портал о пищевом и кондитерском производстве.
60. <http://www.lektsii.com/1-160235.html> \ лекции.ком
61. <http://www.oborud.uz/index.php/konditerskoe-oborudovanie/item/55-oborudovanie-dlja-proizvodstva-topingov-termostabilnyh-nachinok-i-napolnitelej> // OBORUD.UZ оборудование для бизнеса
62. <http://www.starch.ru/products/item/34> // Крахмал- центр.
63. [https://soyuzoptorg.com/news/postid/own\\_news/316](https://soyuzoptorg.com/news/postid/own_news/316) // Группа компаний Союзоптторг.
64. [https://znaytovar.ru/s/oborudovanie\\_dlya\\_inspekcii\\_pishh.html](https://znaytovar.ru/s/oborudovanie_dlya_inspekcii_pishh.html)